株式会社 カワサキ プレシジョン マシナリ

本 社・工 場　神戸市西区櫨谷町松本234番地　〒651-2239
Tel.（078）991-1133　Fax.（078）991-3186

東 京 支 社　東京都港区浜松町2丁目4-1（世界貿易センタービル）　〒105-6116
Tel.（03）3435-6862　Fax.（03）3435-2023

神 戸 支 社　神戸市中央区東川崎町1丁目1-3（神戸クリスタルタワー）　〒650-8680
Tel.（078）360-8608　Fax.（078）360-8609

http://www.khi.co.jp/kpm/

KAWASAKI PRECISION MACHINERY NETWORK

Kawasaki Precision Machinery Ltd.

Head Office / Main Plant
234, Matsumoto, Hasetani-cho, Nishi-ku, Kobe 651-2239, Japan
Phone: 81-78-991-1133　Fax: 81-78-991-3186

Tokyo Office
World Trade Center Bldg., 4-1, Hamamatsu-cho 2-chome, Minato-ku, Tokyo 105-6116, Japan
Phone: 81-3-3435-6862　Fax: 81-3-3435-2023

Kobe Office
Kobe Crystal Tower, 1-3, Higashikawasaki-cho 1-chome, Chuo-ku, Kobe, 650-8680, Japan
Phone: 81-78-360-8608　Fax: 81-78-360-8609
http://www.khi.co.jp/kpm/

OVERSEAS SUBSIDIARIES

Kawasaki Precision Machinery (UK) Ltd.
Ernesettle Lane, Ernesettle, Plymouth, Devon PL5 2SA, United Kingdom
Phone: 44-1752-364394　Fax: 44-1752-364816
http://www.kpm-eu.com

Kawasaki Precision Machinery (U.S.A.), Inc.
5080, 36th Street S.E. Grand Rapids, Michigan 49512 U.S.A.
Phone: 1-616-949-6500　Fax: 1-616-975-3103
http://www.kawasakipmd.com

Kawasaki Precision Machinery (China) Ltd.
9 Guanshan Rd., New District, Suzhou, 215151 China
Phone: 86-512-6616-0365　Fax: 86-512-6616-0366

Kawasaki Precision Machinery (China) Ltd.
Shanghai Branch Office
10th Floor, Chong Hing Finance Center 288 Nanjing Road West, Huangpu District, Shanghai 200003, China
Phone: 86-021-3366-3800　Fax: 86-021-3366-3808

Flutek, Ltd.
192-11, Shinchon-dong, Changwon, Kyungnam, 641-370 Korea
Phone: 82-55-286-5551　Fax: 82-55-286-5553

KK Hydraulics Sales (Shanghai) Ltd.
B-908 Far East International Plaza 317 Xianxia Rd, Shanghai 200051, China
Phone: 86-21-6235-1606　Fax: 86-21-6295-7080

●このカタログに記載の内容は、改良のため予告なく改訂・変更する場合があります。
●Materials and specifications are subject to change without manufacturer's obligation.

このカタログは再生紙を使用しています。
This catalog is printed on recycled paper.

Cat. No KPM0571 Jan.Ⓢ
Printed in Japan.

カワサキ大型電動油圧舵取機

Kawasaki Electro-hydraulic Steering Gears

Kawasaki Precision Machinery

安全上の注意事項

関連法規についての注意

本カタログの製品を安全にご使用いただくために、下記「製品使用についての注意」や、
当該製品の取扱説明書を十分にご理解いただくとともに、
関連規格の安全に関する法規類を必ず遵守の上、お取扱いください。

製品使用についての注意

(1) 製品を取り扱う時の注意事項

① 注意　製品を取り扱う際にけがをすることがありますので、状況に応じて保護具を着用してください。

② 注意　製品の重量、作業姿勢によっては、手を挟んだり腰を痛めたりすることがありますので、作業方法に十分注意してください。

③ 注意　製品に乗ったり、叩いたり、落としたり、外力を加えたりしないでください。作動不良、破損、油漏れなどを起こすことがあります。やむを得ず製品に乗る必要が生じた場合は、安全に十分に注意いただくと共に製品の健全性にも留意ください。

④ 注意　製品や床に付着した作動油は十分にふき取ってください。製品を落としたり、すべってけがをする恐れがあります。

⑤ 注意　アルコール飲料や薬物を飲まれた後には、作業を行なわないでください。

(2) 製品の取り付け、取り外し時の注意事項

① 危険　電気配線工事は必ず電源を切ってから行なってください。感電する恐れがあります。

② 警告　作業を行なう際には必ず装置の電源を切り、電動機、エンジン等が停止したことを確認してください。また、油圧配管内の圧力が「0」圧であることも確認してください。

③ 注意　取り付け、取り外し、配管、配線などの作業は、専門知識のある方が行なってください。
＊専門知識のある方：油圧調整技能士2級程度、または当社のサービス研修を受けた方。

④ 注意　取付穴、取付面を清浄な状態にしてください。ボルトの締めつけ不良、シール破損により、破損、油漏れなどを起こす恐れがあります。

⑤ 注意　製品を取り付ける時は必ず規定のボルトを使用し、規定のトルクで締めつけてください。規定外の取り付けをすると作動不良、破損、油漏れを起こすことがありますので注意してください。

(3) 運転時の注意事項

① 危険　爆発または燃焼する危険性のある雰囲気の中では、対策を講じた製品以外は絶対に使用しないでください。

② 警告　ポンプやモータなどの回転軸の保護カバーは必ず付けたままとし、手や衣類などの巻き込みを防止してください。

③ 警告　異常（異音、油漏れ、煙など）が発生した場合は直ちに運転を停止し、必要な処置を講じてください。破損、火災、けがなどの恐れがあります。

④ 注意　初めて装置を運転する場合は油圧回路、電気配線が正しいこと、および締結部に緩みがないことを確認した上で運転してください。

⑤ 注意　製品はカタログ、図面、仕様書などに記載された仕様以外で使用しないでください。

⑥ 注意　運転中、製品は油温やソレノイドの温度上昇などにより高温になりますので、手や体が触れないように注意してください。やけどの恐れがあります。

⑦ 注意　作動油は適正な物を使用し、汚染度も推奨値で管理してください。作動不良、破損の恐れがあります。

(4) 保守・保管上の注意事項

① 注意　お客様による製品の改造は、絶対にしないでください。

② 注意　製品は断りなく分解、組み直しをしないでください。定められた性能を発揮できず、故障や事故の原因になります。やむを得ず分解、組み直しをする場合は専門知識のある方が行なってください。

③ 注意　製品を運搬、保管する場合は、周囲温度、湿度など環境条件に注意し、防塵、防錆を保ってください。

④ 注意　製品を長期保管後に使用する場合には、シール類の交換を必要とする場合があります。

SAFETY PRECAUTIONS

Before you use the product, you MUST read the operation or operators manual and MUST fully understand how to use the product.
To use the product safely, you MUST carefully read all Warnings and Cautions in this manual. You MUST also observe the related regulations and rules regarding safety.

■Cautions related to operation

① CAUTION　Use the safety equipment to avoid the injury when you operate the product.

② CAUTION　Pay enough attention on handling method to avoid pinching hands or back problems that may be caused by heavy weight of the product or handling posture.

③ CAUTION　Do not step on the product, hit it, drop it or give strong outside force to it, as one of these actions may cause the failure of work, damage or oil leakage. If it is necessary by all means to step on the product, pay enough attention to your safety and be careful not to damage the product.

④ CAUTION　Wipe the oil on the product or floor off completely, as the oil creates slippery conditions that may result in dropping the product or injuring.

⑤ CAUTION　Never operate the product after you have alcoholic drink or drug.

■Warnings and Cautions related to installation and removal of the product

① DANGER　Turn off the power before starting wiring or other works related to the electric power, otherwise you may be stuck by an electric shock.

② WARNING　Make it sure that the power of the hydraulic power unit is turned off and that the electric motor or engine has completely stopped before starting installation or removal. You must also check the system pressure has dropped to zero.

③ CAUTION　Installation, removal, plumbing, and wiring must be done by the certified person.
*CERTIFIED PERSON : a person who has enough knowledge like a person who is trained by Kawasaki's hydraulic school.

④ CAUTION　Clean the threads and mounting surface completely, otherwise you may experience damages or oil leakage caused by insufficient tightening torque or broken seal.

⑤ CAUTION　Use the specified bolts and keep the specified tightening torque when you install the product. Usage of unauthorized bolts, lack of torque or excess of torque may create problems such as failure of work, damage and oil leakage.

■Warnings and Cautions for operation

① DANGER　Never use the product not equipped with anti-explosion protection in the circumstances of possible explosion or combustion.

② WARNING　Never remove the protection cover over the rotating part such as motor shaft and pump shaft to avoid injuries caused by being rolled fingers or cloths in.

③ WARNING　Stop the operation immediately if you find something wrong such as unusual noise, oil leakage or smoke, and fix it properly. If you continue operating, you may encounter damage, fire or injury.

④ CAUTION　Make it sure that plumbing and wiring are correct and all the connection is tightened correctly before you start operating, especially if it is the first run.

⑤ CAUTION　Use the product under the specification mentioned in the drawings and specification sheet.

⑥ CAUTION　Keep your body off the product during the operations as it may become hot and burn your body.

⑦ CAUTION　Use the proper hydraulic oil, and maintain the contamination in the recommended level, otherwise it may not work or be damaged.

■Cautions related to maintenance

① CAUTION　Never modify the product without approval of Kawasaki.

② CAUTION　Do not disassemble and assemble without approval by Kawasaki. It may cause troubles and failure, or it may not work as specified. If it is necessary by all means to disassemble and assemble, it must be done by an authorized person.

③ CAUTION　Keep the product from dust and rust by paying attention to the surrounding temperature and humidity when you transport or store the product.

④ CAUTION　Replacing the seals may be required if you use the product after long time storage.

納入実績16,000隻の技術が生きる——
最新鋭の電動油圧舵取機

Fresh line-up of Kawasaki Electro-Hydraulic Steering Gears—— Based on our rich experience with over 16,000 ship sets ever produced.

カワサキプレシジョンマシナリ（KPM）は、1924年に電動油圧舵取機の製作に取り組んで以来、80年以上の間、国内のみならず世界各国の船主、造船所各位のご愛顧、ご信頼を得て、小は50G.T.から、大は500,000D.W.T.まで、16,000隻以上の各種船舶に舵取機を納入しています。

この長い歴史と豊富な経験をもとに、KPMは常に市場の要求をいち早く採り入れ、船舶における省力化、運航の安全に大きく貢献しています。

今後さらに、皆さま方のニーズにお応えしていけるものと確信しています。

More than eighty years has passed since Kawasaki Precision Machinery Ltd., began the manufacture of electro-hydraulic steering gears in 1924. During this period our products have gained high reputation among shipbuilders not only in Japan but also in many countries of the world, and we have supplied more than 16,000 units of steering gears to various types of ships ranging from 50 G.T. to 500,000 D.W.T. building on a long history and a rich experience of our products Kawasaki quickly takes in requirements of the market and makes a great contribution for labor saving and safety navigation of the ships.

We are sure that we can go on meeting your various needs with our steering gears.

舵取機のシリーズ構成／Series Constitution of Steering Gears

舵取機は、下記のように3シリーズに分類されています。265kN･m（27ton･m）以下の舵取機については、小型舵取機カタログをご参照ください。

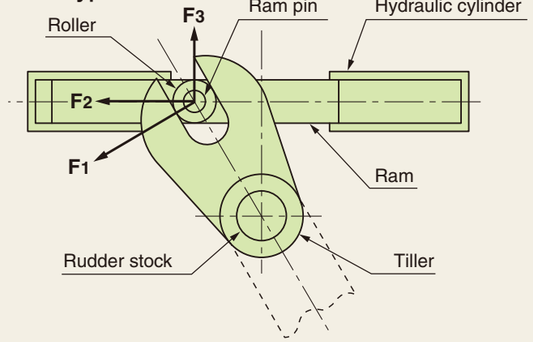
The electro-hydraulic steering gears are classified into three series as listed. For steering gears of 265kN·m (27 ton·m) and below, small type steering gear catalogue is referred to.

- **M Series**
  - RM Type
  - FM Type
- **E Series**
  - RE Type
  - FE Type
- **V Series**
  - RV Type

RM Type / FM Type: 1 Ram 2 Cyl. (Fork type tiller) 314~844 kN·m (32~86 ton·m)

RE Type / FE Type / RV Type: 2 Rams 4 Cyl. (Fork type tiller) 520~9,810 kN·m (53~1,000 ton·m)

Fork type



形式表示／Type Indication

R V 2 1 - 0 8 6 - H - T 1 0 0

シリーズ記号:
Series symbol
- R……フォーク形、1ラム2シリンダ
  Fork type, 1 Ram 2 Cylinders
- F……フォーク形、2ラム4シリンダ
  Fork type, 2 Rams 4 Cylinders

制御システム:
Control system
- M……機械式ポンプ制御システム
  Mechanical pump control system
- E……電気式ポンプ制御システム
  Electrical pump control system
  （連続制御システム）
  （Continuous control system）
- V……バルブ制御システム
  Valve control system
  （Rシリーズのみ）
  （R series only）

装備ポンプユニット数:
Number of equipped pump units
- 1……1 set
- 2……2 sets
- 3……3 sets

1万GT以上のタンカーに対する追加規定表示
Additional indication for tanker over 10,000GT
- T050…… 非常時トルク/定格トルク=50%（F型用）
  Emergency torque / rated torque (For F series)
- T100…… 非常時トルク/定格トルク=100%（R型用）
  Emergency torque / rated torque (For R series)

V式舵取機のハイドロロックアラームに関する追加表示
Additional indication of hyd. lock alarm for V series
- H…… 電油弁作動不良検出器付
  With hyd. lock detector of sol. hyd. valve.

舵取機出力トルク:
Torque (ton･m)
- 032,036,045,051,063,070,086 ……R series
- 053,064,072,090,102,126,140,172,207,243
- 288,350,400,485,560,685,825,1000 …F series

常用ポンプユニット数:
Number of pump units for normal use
- 1……1 set
- 2……2 sets

特　長

シリーズ	Mシリーズ〔機械式ポンプ制御舵取機〕	Eシリーズ〔電気式ポンプ制御舵取機〕	Vシリーズ〔バルブ制御舵取機〕
説　明	操舵スタンドからの舵角命令により遠隔制御装置のパワーユニット（油圧ポンプ･電動機･電磁切換弁･パワーシリンダ･配管等より構成）が作動し、リンク機構を介して可変容量形ポンプの傾転角を機械的に制御する方式です。	操舵スタンドからの舵角偏差信号によってトルクモータを駆動し、可変容量形ポンプの傾転角を電気的に制御する方式です。	操舵スタンドから与えられた舵角偏差信号によって電磁切換弁を制御し、固定容量形ポンプからの吐出油方向を切換えて操舵する方式です。
1 品　質	耐久性、信頼性とも舵取機として高水準にあります。		
2 Lシリーズポンプの採用	高圧、長寿命Lシリーズ斜軸形アキシャルピストンポンプの採用により舵取機の高圧化および耐久性の増大が可能となりました。		
3 静かな運転	油圧ポンプをオイルタンクに内蔵していますので、より静かな運転が保たれます。		
4 電動機無負荷始動	電動機は無負荷で始動できるため、非常用発電機容量を小さくすることができます。		
5 コンパクトな配置	多数の油圧機器をオイルタンクに装備して大幅なパイプレス化を図るとともに、オイルタンクおよび電動機を油圧シリンダ上に配置しており、コンパクトな構成となっています。		
		電気信号によって油圧ポンプを制御するため、遠隔制御装置のパワーユニットが不要です。	電気信号によって電磁切換弁を制御するため、遠隔制御装置のパワーユニットが不要です。
6 据付性	工場内で実際の配管を使用して組立てて納入しますので、船内での据付性が向上します。		
		油圧ポンプ制御用の機械リンク装置および緩衝装置が不要なため、Mシリーズと比較してポンプ配置に自由度があります。	
7 保守性	ラム･シリンダなどの主要部品のほか操縦、追求装置などについても堅牢な設計とし、安全性について充分配慮してあります。また各ジョイント部には含油メタルなどを採用して保守性に配慮しています。		
	機側操舵はハンドル装置を手動操作することによって行なわれます。	機側操舵はトルクモータに装備した油圧ポンプ傾転ノブを手動操作することによって行なわれます。	機側操舵は電磁切換弁のプッシュロッドを手動操作することによって行なわれます。
8 適用船級	主要船級に適用可能ですが、詳細はお問い合せください。		

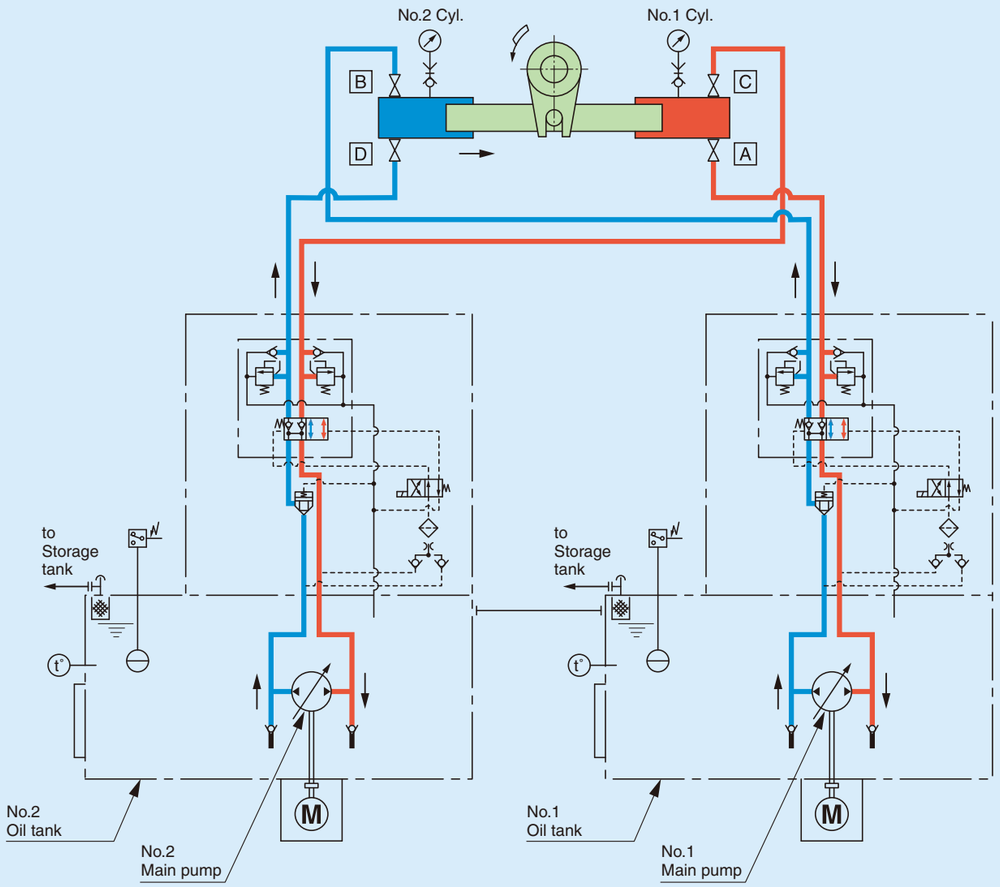
Features

Series	M Series〔Mechanical Pump Control S/G〕	E Series〔Electrical Pump Control S/G〕	V Series〔Valve Control S/G〕
Description	The rudder command signal from the steering stand operates the power unit (comprising hydraulic pump, electric motor, solenoid valve, power cylinder, pipes etc.) of remote control system and controls mechanically the stroke of variable displacement type pump through link mechanism.	The rudder angle deviation signal, the difference between command signal and the feed-back signal of actual rudder angle, from steering stand controls electrically the stroke of variable displacement type pump through torque motor.	The rudder angle deviation signal, the difference between command signal and the feed-back signal of actual rudder angle, from steering stand operates the solenoid valve and controls the direction of oil from fixed displacement pump.
1 Quality	The high durability and reliability are guaranteed as steering gear.		
2 Adoption of L series pump	The adoption of L series bent axis type axial piston pump of higher pressure and longer life has enabled the design of high pressurized and durable steering gear.		
3 Quiet operation	Quiet operation is maintained since the hydraulic pump is installed in the oil tank.		
4 Unloading start of electric motor	The capacity of emergency generator can be reduced since electric motor is always started with the pump in unloaded condition.		
5 Compact arrangement	Simple and compact constitutions are gained since external pipings are minimized and oil thank and electric motor are installed on the hydraulic cylinder.		
		The power unit of remote control system is not required since the hydraulic pump is controlled by electric signal.	The power unit of remote control system is not required since the solenoid valve is controlled by electric signal.
6 Installation	Steering gear is constructed with actual pipings in the factory, requiring only a simple installation work on the ship.		
		The pump unit can be placed in convenient position in the steering gear compartment compared with M series since there is no mechanical linkage nor buffer spring for controlling the hydraulic pump.	
7 Maintenance	Follow-up mechanisms as well as main parts of ram, hydraulic cylinder etc. are especially of sturdy construction and full consideration is given to safety. Each joint portion is provided with oil-less metal to facilitate maintenance.		
	The local steering can be performed by trick wheel.	The local steering can be performed by pump control knob on torque motor.	The local steering can be performed by pushing manually the push rod of solenoid valve.
8 Applicable classification society	Please consult with us on this matter, (Can be installed on the vessels classified in most classification societies.)		

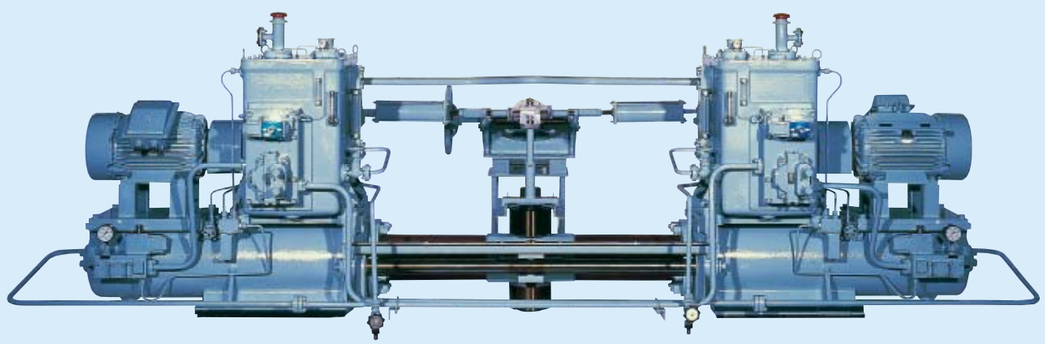
M Series

TYPE RM

◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT

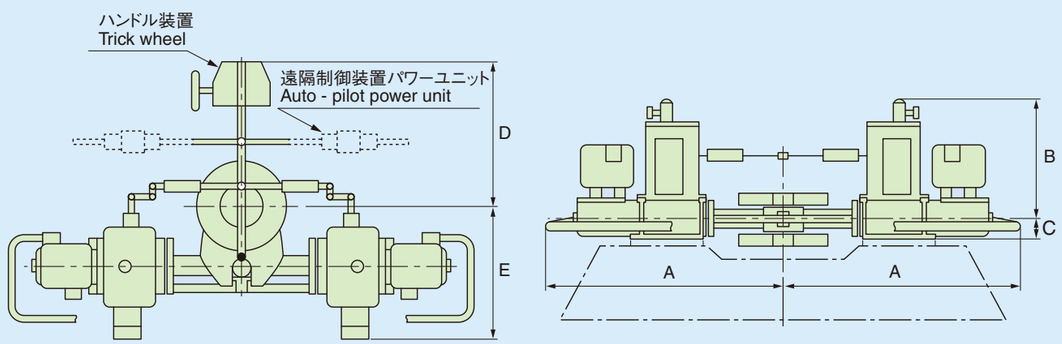


RM-T100



◆主要目・外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

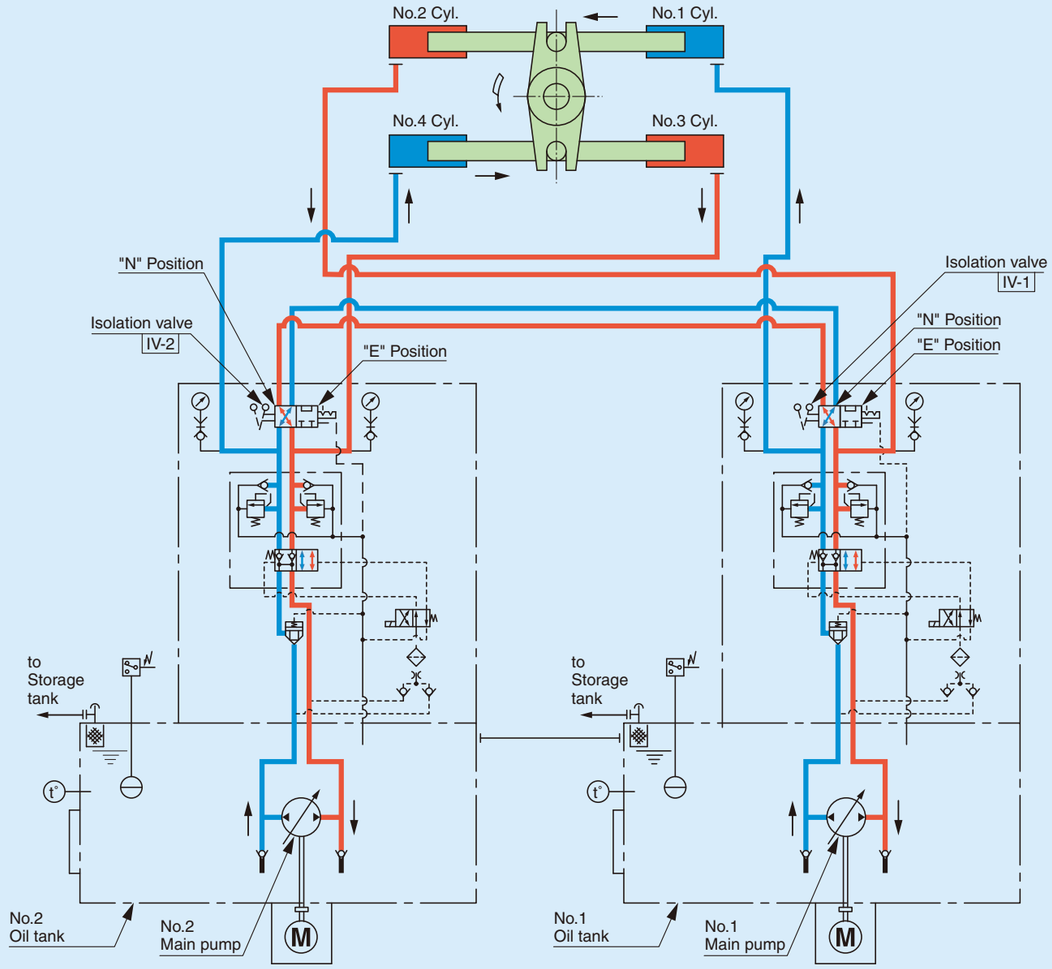
Particulars \ Type				RM21-032 RM22-032	RM21-036 RM22-036	RM21-045 RM22-045	RM21-051 RM22-051	RM21-063 RM22-063	RM21-070 RM22-070	RM21-086 RM22-086
Torque at max. working pressure			kN・m	314	353	441	500	618	687	844
			t・m	32	36	45	51	63	70	86
Rule dia. in way of rudder head			mm	310	340		385		425	
Rudder turning angle			deg	70						
Rudder turning speed			deg/s	65 / 28						
Normal radius of tiller arm			mm	465	510		580		640	
Ram diameter			mm	170	190		212		236	
Max. working pressure			MPa	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5
			kgf/cm²	240	196	240	196	240	196	240
Safety valve set pressure			MPa	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4
			kgf/cm²	300	245	300	245	300	245	300
RM21	Pump type × number			LV-030 × 2			LV-060 × 2			
	Pump speed		min⁻¹	1,750						
	Motor output × number		kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2
	Motor speed		min⁻¹	1,750						
	Motor rating			25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.						
RM22	Pump type × number			LV-030 × 2						
	Pump speed		min⁻¹	1,750						
	Motor output × number		kW	5.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2
	Motor speed		min⁻¹	1,750						
	Motor rating			25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.						
Required oil quantity	RM21		lit	260	270		380		390	
	RM22			260	270		280		290	
Auto-pilot power unit	Thrust		kN	9.8			9.8			
	Stroke		mm	254			304.8			
Approx. dimensions	A		mm	2,000	2,100		2,300		2,450	
	B	RM21	mm	1,066	1,076		1,151		1,177	
		RM22	mm	1,066	1,076		1,075		1,101	
	C		mm	190	200		212		236	
	D	RM21	mm	1,375	1,280		1,400		1,400	
		RM22	mm	1,475	1,400		1,460		1,350	
	E	RM21	mm	1,035	1,180		1,295		1,355	
		RM22	mm	1,035	1,180		1,250		1,310	



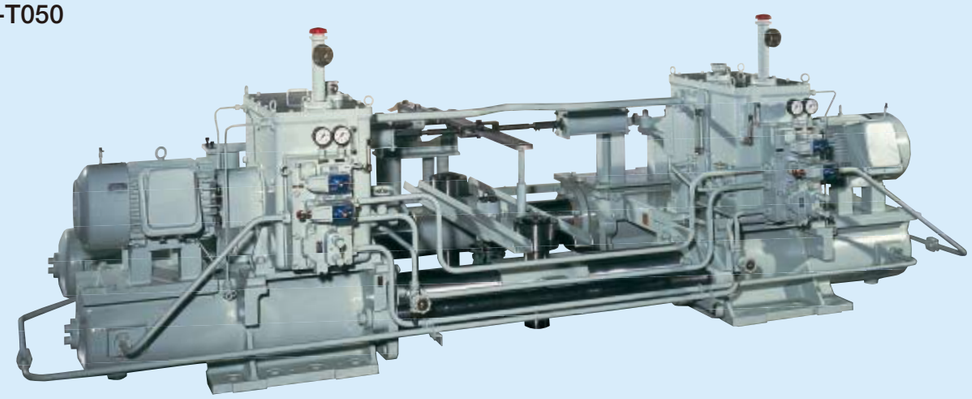
（注） 上記要目は、±35°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。
Note. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

TYPE FM

◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT

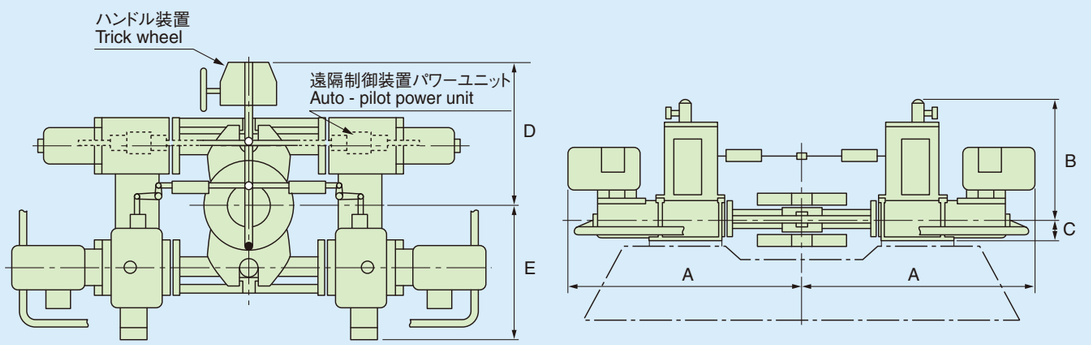


FM-T050



◆主要目・外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars \ Type				FM21-053 FM22-053	FM21-064 FM22-064	FM21-072 FM22-072	FM21-090 FM22-090	FM21-102 FM22-102	FM21-126 FM22-126	FM21-140 FM22-140	FM21-172 FM22-172	FM21-207 FM22-207	FM21-243 FM22-243	FM21-288 FM22-288	FM21-350 FM22-350	FM21-400 FM22-400	FM21-485 FM22-485
Torque at max. working pressure			kN·m	520	628	706	883	1,000	1,240	1,370	1,690	2,030	2,380	2,820	3,430	3,920	4,760
			t·m	53	64	72	90	102	126	140	172	207	243	288	350	400	485
Rule dia. in way of rudder head			mm	385		425		480		530		570	595	640	680	710	760
Rudder turning angle			deg	70													
Rudder turning speed			deg/s	65 / 28													
Normal radius of tiller arm			mm	465		510		580		640		685	715	760	815	850	905
Ram diameter			mm	170		190		212		236		250	265	280	300	315	335
Max. working pressure			MPa	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
			kgf/cm²	196	240	196	240	196	240	196	240	240	240	240	240	240	240
Safety valve set pressure			MPa	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4
			kgf/cm²	245	300	245	300	245	300	245	300	300	300	300	300	300	300
FM21	Pump type X number			LV-060 × 2				LV-090 × 2		LV-120 × 2			LV-180 × 2		LV-260 × 2		LV-500 X 2
	Pump speed		min⁻¹	1,750													1,150
	Motor output X number		kW	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	30 × 2	37 × 2	45 × 2	50 × 2	55 × 2	75 × 2	80 × 2	100 × 2	125 × 2	150 × 2
	Motor speed		min⁻¹	1,750													1,150
	Motor rating			25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.													
FM22	Pump type X number			LV-030 × 2				LV-060 × 2				LV-090 × 2		LV-120 × 2		LV-180 X 2	
	Pump speed		min⁻¹	1,750													
	Motor output X number		kW	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	30 × 2	37 × 2	45 × 2	50 × 2	55 × 2	75 × 2
	Motor speed		min⁻¹	1,750													
	Motor rating			25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.													
Required oil quantity	FM21		lit	400		410		510		640		660	940	970	1,370	1,390	2,390
	FM22			300		310		430		450		480	590	620	780	820	1,120
Auto-pilot power unit	Thrust		kN	9.8				9.8							14.7 (FM22…9.8)		
	Stroke		mm	254				304.8									
Approx. dimensions	A	FM21	mm	1,975		2,060		2,285		2,445		2,620	2,720	2,870	3,080	3,205	3,450
		FM22	mm														
	B	FM21	mm	1,085		1,095		1,160		1,250		1,260	1,385	1,400	1,525	1,535	1,770
		FM22	mm	1,066		1,076		1,151		1,177		1,187	1,251	1,266	1,358	1,368	1,493
	C		mm	190		200		236		236		250	265	280	300	315	335
	D	FM21	mm	1,375		1,330		1,520		1,520		1,575	1,605	1,690	1,795	1,830	1,885
		FM22	mm	1,325													
	E	FM21	mm	1,180		1,225		1,460		1,540		1,585	1,745	1,790	1,920	1,955	2,130
		FM22	mm	1,135		1,180		1,295		1,355		1,400	1,591	1,636	1,715	1,750	1,790

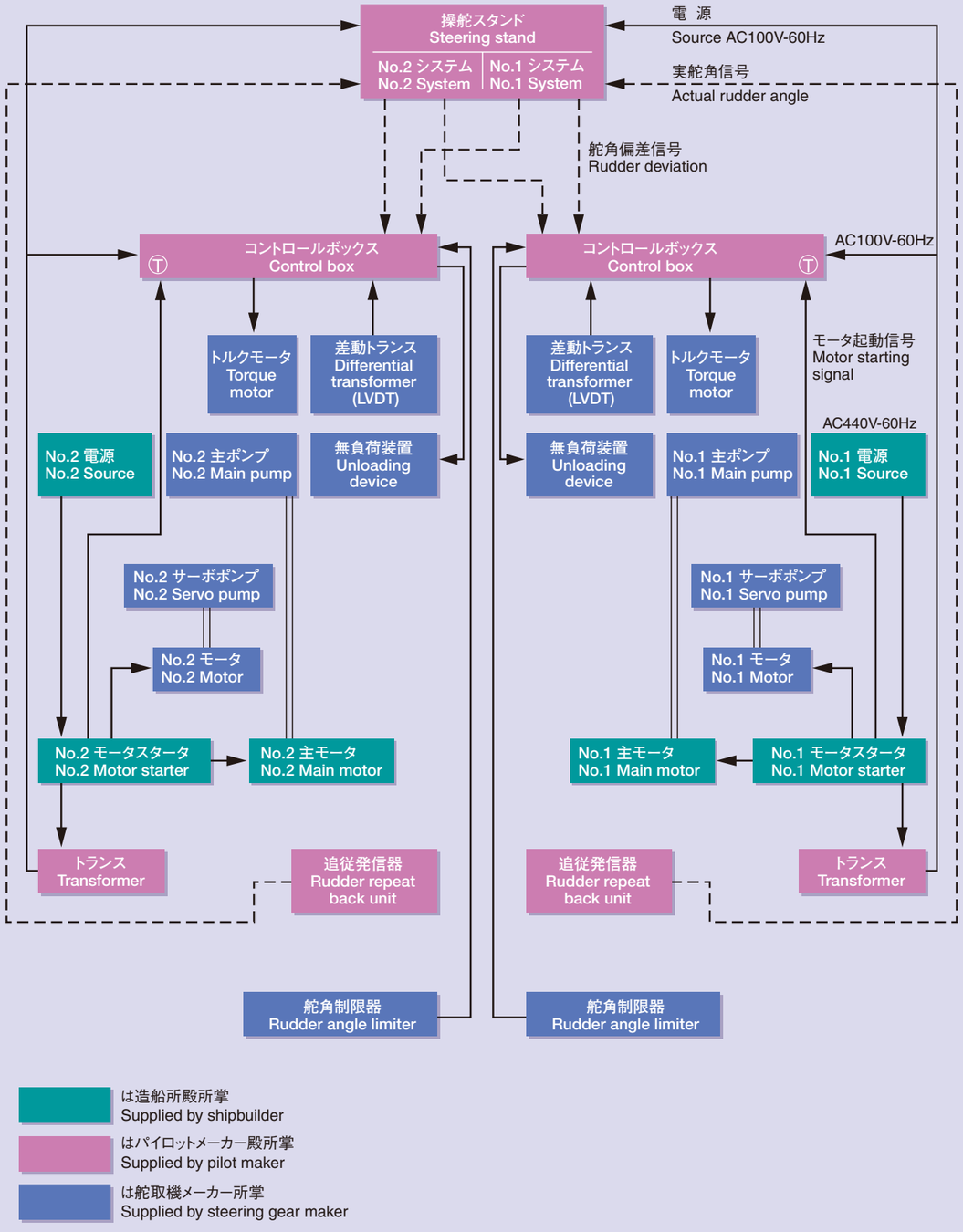


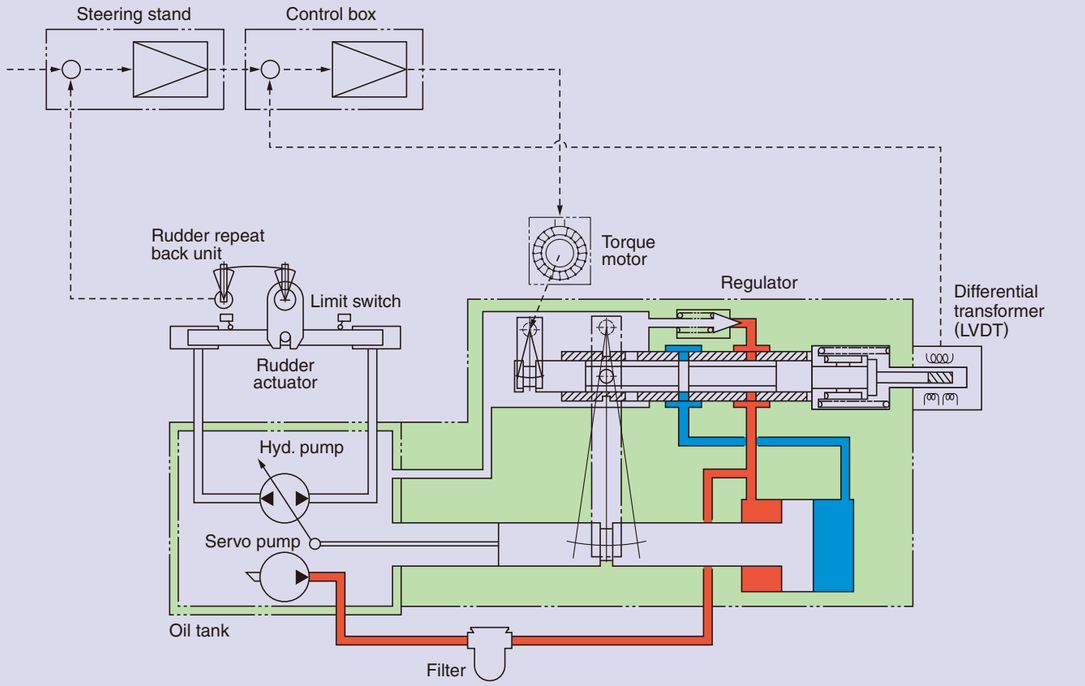
（注） 1. 寸法 “A” は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。
2. 上記要目は、±35°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。

Note. 1. Dimension “A” indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.
2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

E Series

操舵システムブロック線図／STEERING SYSTEM BLOCK DIAGRAM





作動説明／OPERATION

操舵スタンドから与えられた舵角偏差信号によってトルクモータを駆動して油圧ポンプの傾転角制御を行ない、ポンプからの吐出油がシリンダに作用して操舵が行なわれます。

実際舵角は、追従発信器によって操舵スタンドに直接フィードバックされ、この値が命令舵角に近づくにつれ油圧ポンプは中立位置に戻りはじめ、一致したとき舵が停止します。このように電気式ポンプ制御舵取機では命令舵角を直接比較制御するように構成されています。

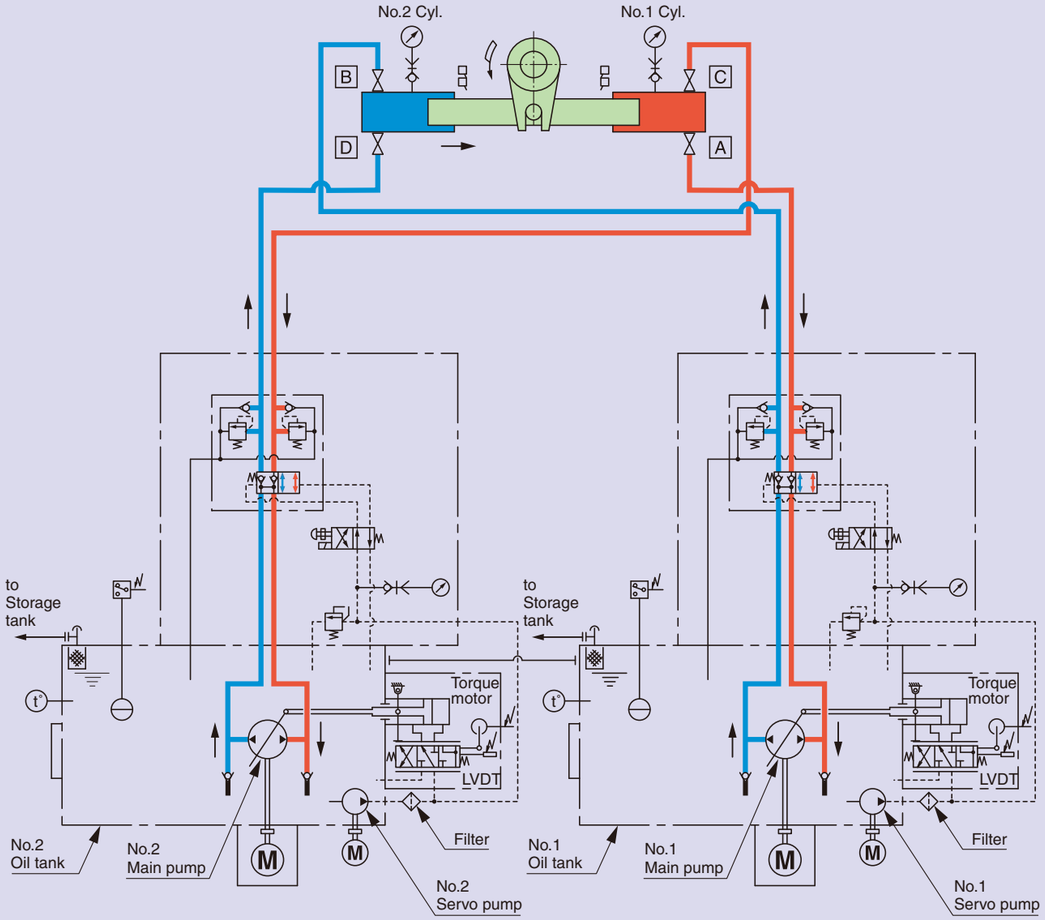
The rudder angle deviation signal, the difference between command signal and the feed-back signal of actual rudder angle, from steering stand controls the pump stroke through torque motor. The delivered oil from the pump acts on the cylinders and the rudder can be moved.

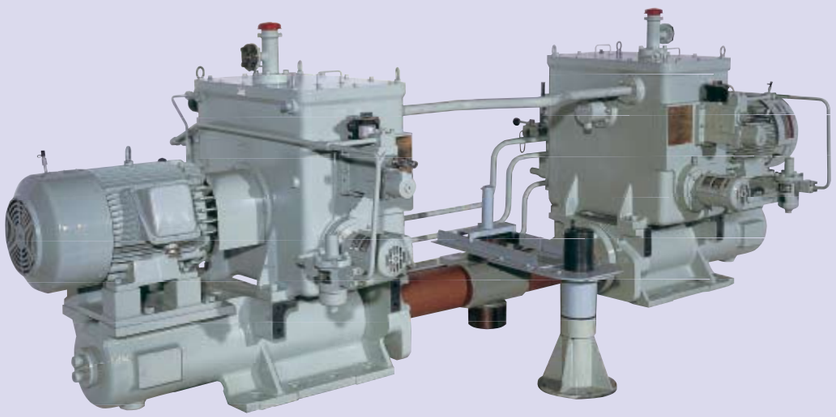
When actual rudder angle closes to the command rudder angle, the pump begins to return to its neutral position and the rudder stops where they are coincident.

Thus electrical pump control steering gear is so arranged that command rudder angle and actual rudder angle are directly compared and controlled.

TYPE RE

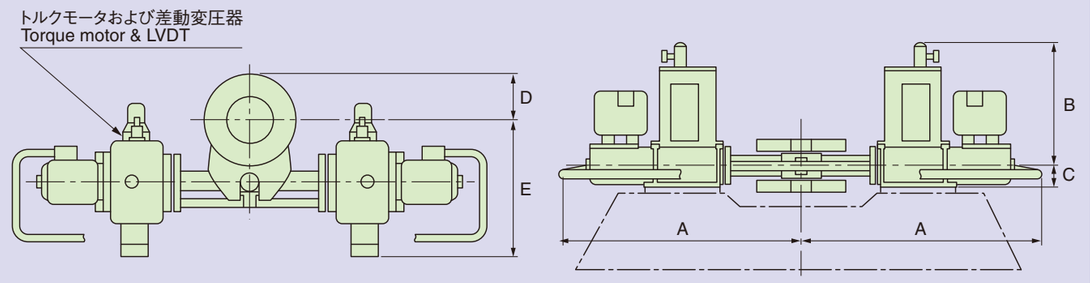
◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT





◆主要目・外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars				Type	RE21-032 RE22-032	RE21-036 RE22-036	RE21-045 RE22-045	RE21-051 RE22-051	RE21-063 RE22-063	RE21-070 RE22-070	RE21-086 RE22-086	RE21-104 RE22-104	RE21-122 RE22-122	RE21-144 RE22-144	RE21-175 RE22-175
Torque at max. working pressure				kN･m	314	353	441	500	618	687	844	1,020	1,200	1,410	1,720
				t･m	32	36	45	51	63	70	86	104	122	144	175
Rule dia. in way of rudder head				mm	310	340		385		425		455	480	505	540
Rudder turning angle				deg	70										
Rudder turning speed				deg/s	65 / 28										
Normal radius of tiller arm				mm	465	510		580		640		685	715	760	815
Ram diameter				mm	170	190		212		236		250	265	280	280
Max. working pressure				MPa	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
				kgf/cm²	240	196	240	196	240	196	240	240	240	240	240
Safety valve set pressure				MPa	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4
				kgf/cm²	300	245	300	245	300	245	300	300	300	300	300
RE21	Main pump	Pump type × number			LV-030 × 2			LV-060 × 2					LV-090 × 2		LV-120 × 2
		Pump speed		min⁻¹	1,750										
		Motor output × number		kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2	30 × 2	37 × 2	45 × 2	50 × 2
		Motor speed		min⁻¹	1,750										
		Motor rating			25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.										
	Servo pump	Pump type × number			TOP 203 × 2										GN206 × 2
		Pump speed		min⁻¹	1,750										
		Motor output × number		kW	0.4 × 2										0.75 × 2
		Motor speed		min⁻¹	1,750										
		Motor rating			100% cont.										
RE22	Main pump	Pump type × number			LV-030 × 2								LV-060 × 2		
		Pump speed		min⁻¹	1,750										
		Motor output × number		kW	5.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2
		Motor speed		min⁻¹	1,750										
		Motor rating			25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.										
	Servo pump	Pump type × number			TOP 203 × 2										
		Pump speed		min⁻¹	1,750										
		Motor output × number		kW	0.4 × 2										
		Motor speed		min⁻¹	1,750										
		Motor rating			100% cont.										
Required oil quantity		RE21		lit	260	270		380		390		410	500	510	660
		RE22			260	270		280		290		310	320	330	360
Approx. dimensions		A		mm	2,000	2,100		2,300		2,450		2,615	2,700	2,850	3,050
	B	RE21		mm	1,066	1,076		1,151		1,177		1,140	1,205	1,220	1,305
		RE22		mm	1,066	1,076		1,075		1,101		1,070	1,155	1,170	1,232
	C			mm	190	200		212		236		250	265	280	300
	D			mm	305	290		325		360		428	445	470	500
	E	RE21		mm	1,035	1,180		1,295		1,355		1,370	1,450	1,500	1,630
		RE22		mm	1,035	1,180		1,250		1,310		1,330	1,450	1,490	1,540

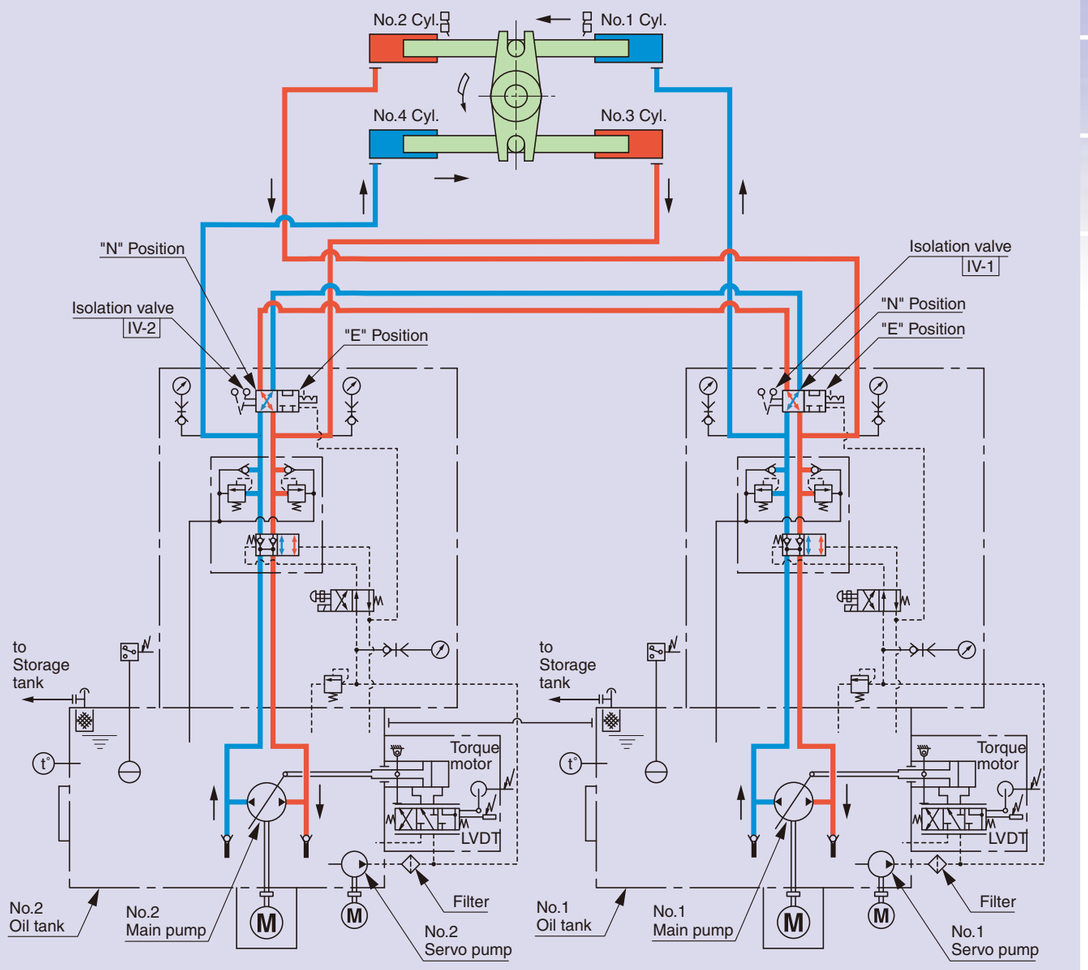


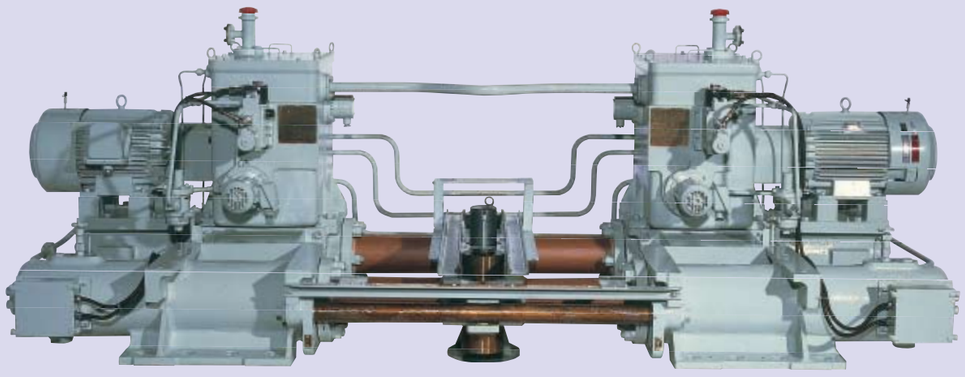
（注） 1. 寸法 “D” は、舵軸中心から舵柄端部までの最大長さを示します。
2. 上記要目は、±35°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。

Note. 1. Dimension “D” indicates max. distance from center of rudder stock to end of tiller.
2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

TYPE FE

◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT

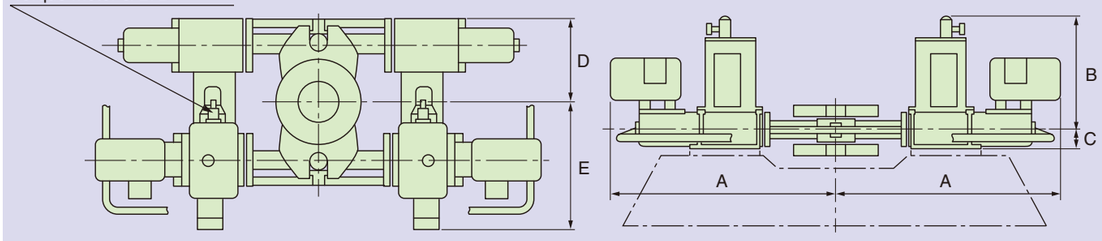




◆主要目・外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars			Type	FE21-053 FE22-053	FE21-064 FE22-064	FE21-072 FE22-072	FE21-090 FE22-090	FE21-102 FE22-102	FE21-126 FE22-126	FE21-140 FE22-140	FE21-172 FE22-172	FE21-207 FE22-207	FE21-243 FE22-243	FE21-288 FE22-288	FE21-350 FE22-350	FE21-400 FE22-400	FE21-485 FE22-485	FE21-560 FE22-560
Torque at max. working pressure		kN・m		520	628	706	883	1,000	1,240	1,370	1,690	2,030	2,380	2,820	3,430	3,920	4,760	5,490
		t・m		53	64	72	90	102	126	140	172	207	243	288	350	400	485	560
Rule dia. in way of rudder head		mm		385		425		480		530		570	595	640	680	710	760	800
Rudder turning angle		deg		70														
Rudder turning speed		deg/s		65 / 28														
Normal radius of tiller arm		mm		465		510		580		640		685	715	760	815	850	905	925
Ram diameter		mm		170		190		212		236		250	265	280	300	315	335	355
Max. working pressure		MPa		19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
		kgf/cm²		196	240	196	240	196	240	196	240	240	240	240	240	240	240	240
Safety valve set pressure		MPa		24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4
		kgf/cm²		245	300	245	300	245	300	245	300	300	300	300	300	300	300	300
FE21	Main pump	Pump type X number		LV-060 X 2				LV-090 X 2		LV-120 X 2			LV-180 X 2		LV-260 X 2		LV-500 X 2	
		Pump speed	min⁻¹	1,750													1,150	
		Motor output X number	kW	15 X 2	18.5 X 2	22 X 2	25 X 2	30 X 2	37 X 2	45 X 2	50 X 2	55 X 2	75 X 2	80 X 2	100 X 2	125 X 2	150 X 2	160 X 2
		Motor speed	min⁻¹	1,750													1,150	
		Motor rating		25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.														
	Servo pump	Pump type X number		TOP 203 X 2						GN 206 X 2							GN 212 X 2	
		Pump speed	min⁻¹	1,750														
		Motor output X number	kW	0.4 X 2						0.75 X 2							1.5 X 2	
		Motor speed	min⁻¹	1,750														
		Motor rating		100% cont.														
FE22	Main pump	Pump type X number		LV-030 X 2				LV-060 X 2					LV-090 X 2		LV-120 X 2		LV-180 X 2	
		Pump speed	min⁻¹	1,750														
		Motor output X number	kW	7.5 X 2	11 X 2	11 X 2	15 X 2	15 X 2	18.5 X 2	22 X 2	25 X 2	30 X 2	37 X 2	45 X 2	50 X 2	55 X 2	75 X 2	80 X 2
		Motor speed	min⁻¹	1,750														
		Motor rating		25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.														
	Servo pump	Pump type X number		TOP 203 X 2												GN 206 X 2		
		Pump speed	min⁻¹	1,750														
		Motor output X number	kW	0.4 X 2												0.75 X 2		
		Motor speed	min⁻¹	1,750														
		Motor rating		100% cont.														
Required oil quantity		FE21	lit	400	410	510	640	660	940	970	1,370	1,390	2,390	2,480				
		FE22		300	310	430	450	480	590	620	780	820	1,120	1,200				
Approx. dimensions	A	FE21	mm	1,975	2,060	2,290	2,445	2,620	2,720	2,870	3,100	3,220	3,520	3,550				
		FE22	mm															
	B	FE21	mm	1,085	1,095	1,160	1,250	1,260	1,385	1,400	1,525	1,535	1,790	1,805				
		FE22	mm	1,066	1,076	1,151	1,177	1,187	1,251	1,266	1,358	1,368	1,493	1,508				
	C		mm	190	200	212	236	250	265	280	300	315	335	355				
	D	FE21	mm	780	835	915	1,025	1,080	1,115	1,200	1,305	1,340	1,395	1,425				
		FE22	mm															
	E	FE21	mm	1,180	1,225	1,460	1,540	1,585	1,745	1,790	1,920	1,955	2,130	2,150				
		FE22	mm	1,135	1,180	1,295	1,355	1,400	1,591	1,636	1,715	1,750	1,790	1,955				

トルクモータおよび差動変圧器
Torque motor & LVDT

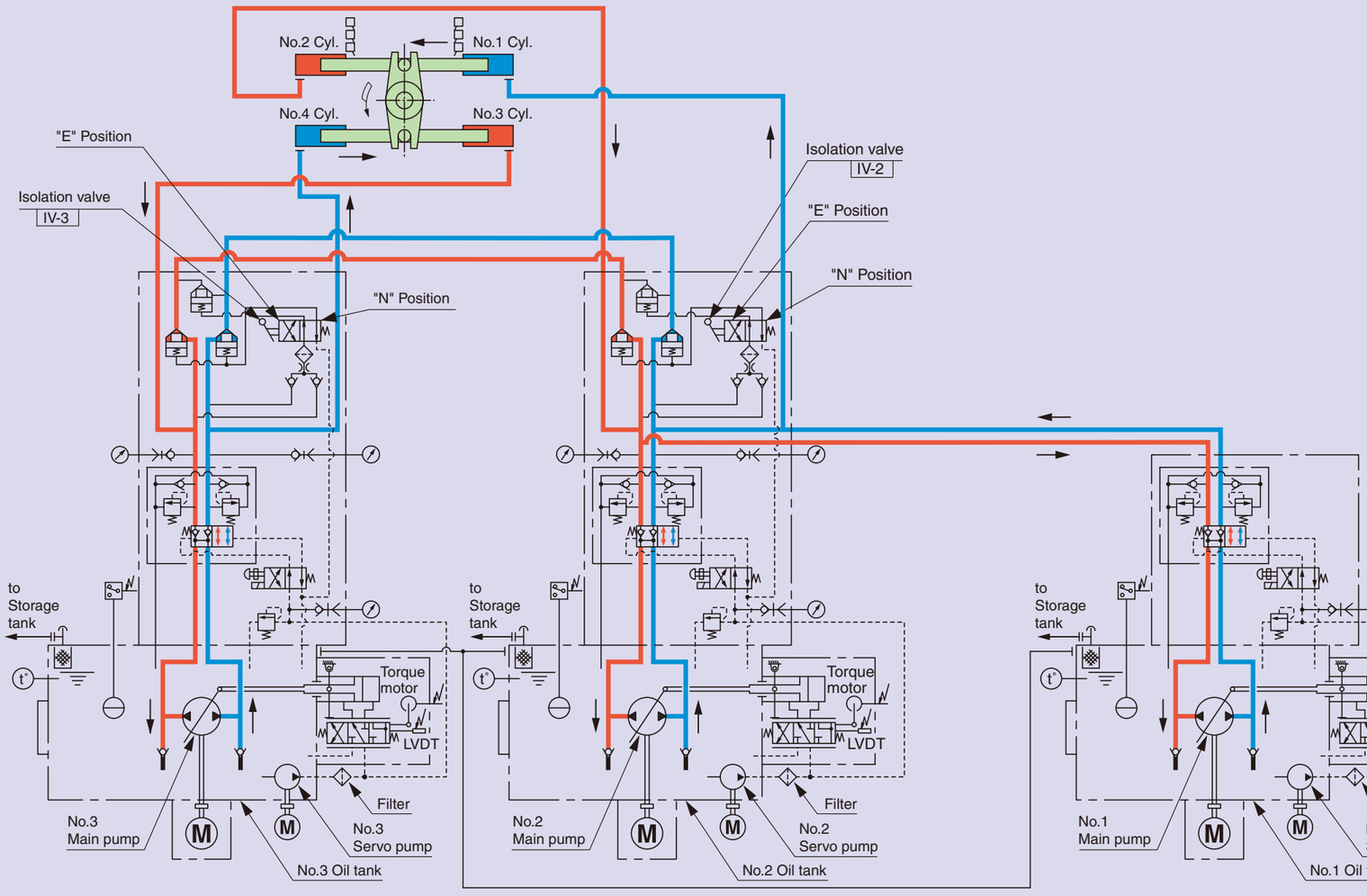


（注） 1. 寸法“A”は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。
2. 上記要目は、±35°操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。

Note. 1. Dimension “A” indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.
2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

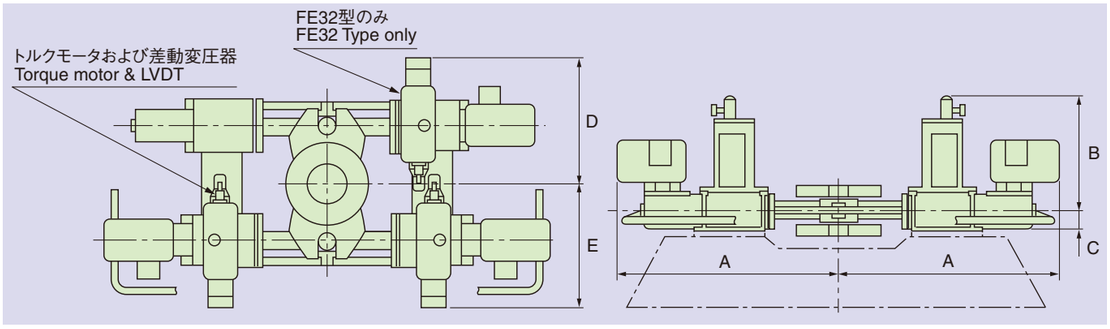
TYPE FE32

◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT（22型は13ページを参照ください。For type 22, refer to page 13）



◆主要目･外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

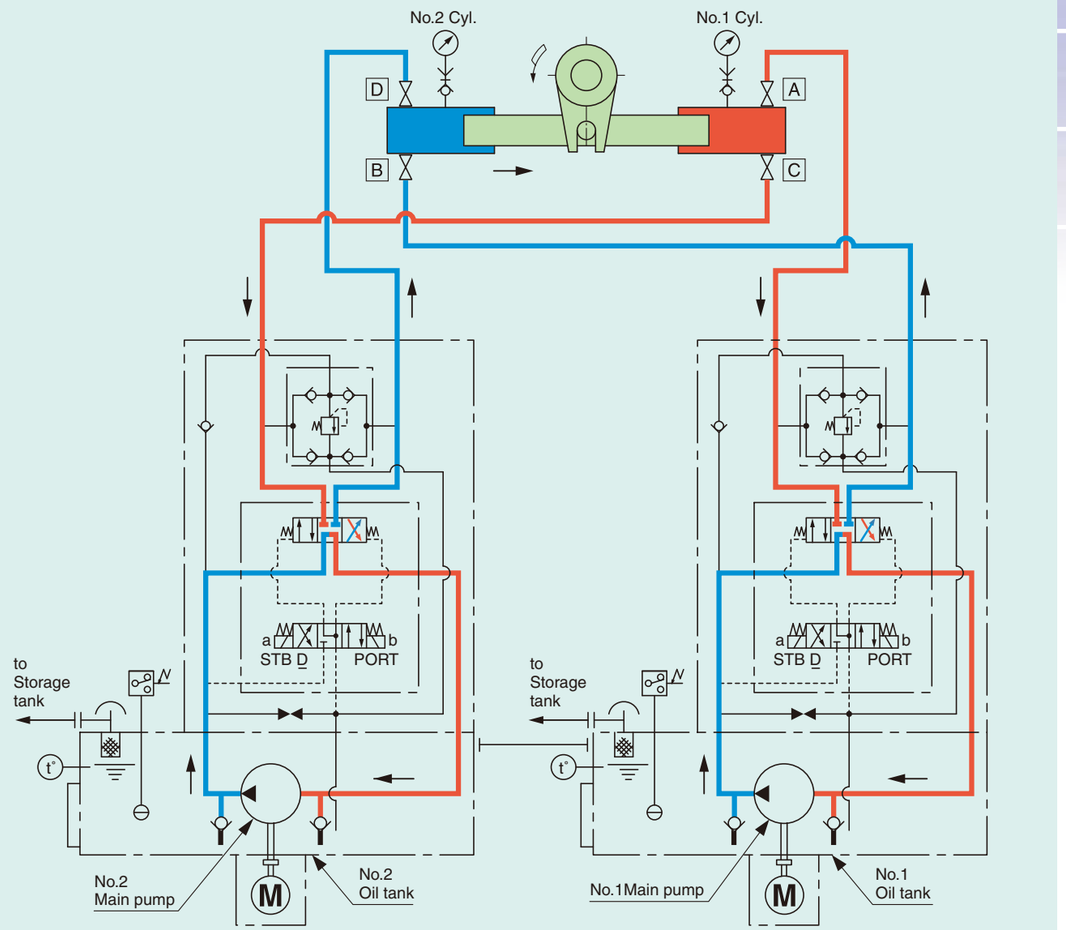
Particulars \ Type				FE32-685 FE22-685	FE32-825 FE22-825	FE32-1000 FE22-1000
Torque at max. working pressure			kN･m	6,720	8,090	9,810
			t･m	685	825	1,000
Rule dia. in way of rudder head			mm	850	900	960
Rudder turning angle			deg	70		
Rudder turning speed			deg/s	65 / 28		
Normal radius of tiller arm			mm	1,015	1,080	1,150
Ram diameter			mm	375	400	425
Max. working pressure			MPa	23.5		
			kgf/cm²	240		
Safety valve set pressure			MPa	29.4		
			kgf/cm²	300		
FE32	Main pump	Pump type × number		LV-260 × 3	LV-500 × 3	
		Pump speed	min⁻¹	1,750	1,150	
		Motor output × number	kW	100 × 3	125 × 3	150 × 3
		Motor speed	min⁻¹	1,750	1,150	
		Motor rating		25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.		
	Servo pump	Pump type × number		GN 206 × 3	GN 212 × 3	
		Pump speed	min⁻¹	1,750		
		Motor output × number	kW	0.75 × 3	1.5 × 3	
		Motor speed	min⁻¹	1,750		
		Motor rating		100% cont.		
FE22	Main pump	Pump type × number		LV-260 × 2	LV-500 × 2	
		Pump speed	min⁻¹	1,750	1,150	
		Motor output × number	kW	100 × 2	125 × 2	150 × 2
		Motor speed	min⁻¹	1,750	1,150	
		Motor rating		25% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.		
	Servo pump	Pump type × number		GN 206 × 2	GN 212 × 2	
		Pump speed	min⁻¹	1,750		
		Motor output × number	kW	0.75 × 2	1.5 × 2	
		Motor speed	min⁻¹	1,750		
		Motor rating		100% cont.		
Required oil quantity		FE32	lit	2,150	3,740	3,860
		FE22		1,360	2,680	2,790
Approx. dimensions	A	FE32	mm	3,910	4,210	4,410
		FE22	mm			
	B	FE32	mm	1,820	1,840	1,860
		FE22	mm			
	C		mm	375	400	425
	D	FE32	mm	2,095	2,315	2,385
		FE22	mm	1,580	1,645	1,725
	E	FE32	mm	2,095	2,315	2,385
		FE22	mm	2,095	2,285	2,355

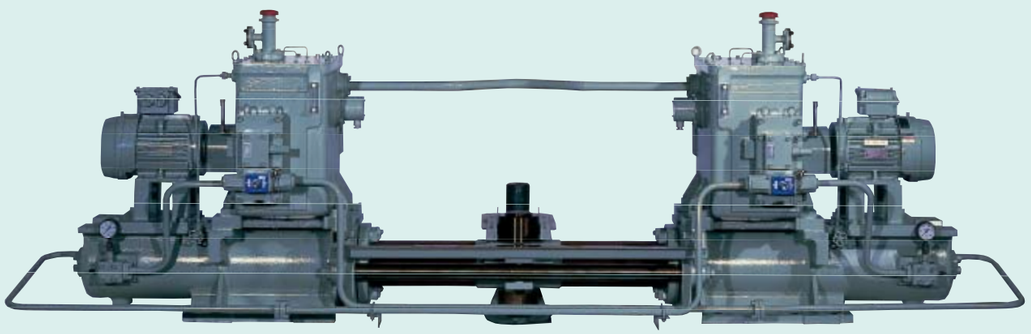


（注） 1. 寸法“A”は、舵軸中心から電動機および配管端部までの最大長さを示します。
2. 上記要目は、±35˚操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。

Note. 1. Dimension “A” indicates max. distance from center of rudder stock to end of electric motor and pipe line.
2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

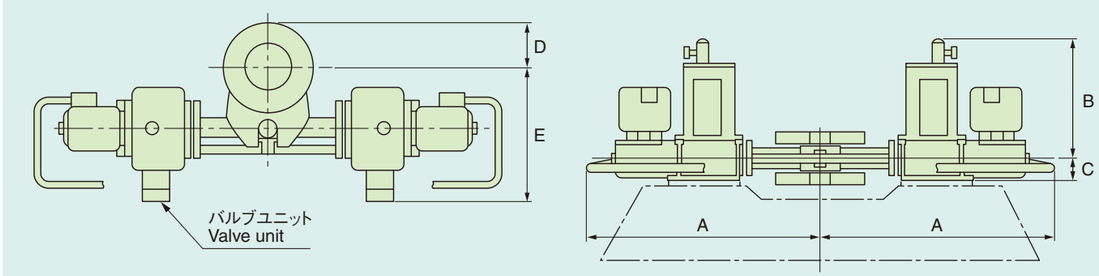
◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT





◆主要目・外形寸法／PARTICULARS & DIMENSIONS

Particulars \ Type				RV21-032 RV22-032	RV21-036 RV22-036	RV21-045 RV21-045	RV21-051 RV22-051	RV21-063 RV22-063	RV21-070 RV22-070	RV21-086 RV22-086
Torque at max. working pressure			kN･m	314	353	441	500	618	687	844
			t･m	32	36	45	51	63	70	86
Rule dia. in way of rudder head			mm	310	340		385		425	
Rudder turning angle			deg	70						
Rudder turning speed			deg/s	65 / 28						
Normal radius of tiller arm			mm	465	510		580		640	
Ram diameter			mm	170	190		212		236	
Max. working pressure			MPa	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5	19.2	23.5
			kgf/cm²	240	196	240	196	240	196	240
Safety valve set pressure			MPa	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4	24.0	29.4
			kgf/cm²	300	245	300	245	300	245	300
RV21	Pump type × number			LV-030 × 2			LV-060 × 2			
	Pump speed		min⁻¹	1,750						
	Motor output × number		kW	11 × 2	11 × 2	15 × 2	15 × 2	18.5 × 2	22 × 2	25 × 2
	Motor speed		min⁻¹	1,750						
	Motor rating			50% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.						
RV22	Pump type × number			LV-030 × 2						
	Pump speed		min⁻¹	1,750						
	Motor output × number		kW	5.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	7.5 × 2	11 × 2	11 × 2	15 × 2
	Motor speed		min⁻¹	1,750						
	Motor rating			50% cont. , 100% 1h. , 200% 30s.						
Required oil quantity	RV21		lit	260	270		380		390	
	RV22			260	270		280		290	
Approx. dimensions	A		mm	2,000	2,100		2,300		2,450	
	B	RV21	mm	1,066	1,076		1,151		1,177	
		RV22	mm	1,066	1,076		1,075		1,101	
	C		mm	190	200		212		236	
	D		mm	305	290		325		360	
	E	RV21	mm	1,210	1,255		1,335		1,395	
		RV22	mm	1,210	1,255		1,325		1,385	



（注） 1. 寸法 “D” は、舵軸中心から舵柄端部までの最大長さを示します。
2. 上記要目は、±35˚操舵、60Hzの場合です。これに該当しない場合は、別途ご相談ください。

Note. 1. Dimension “D” indicates max. distance from center of rudder stock to end of tiller.
2. The above list is for rudder turning angle of ±35 deg. and electric source of 60Hz. Please consult with us on another condition.

Kawasaki Bent Axis Type Axial Piston Pump・L Series

当社の大型舵取機には、その油圧源としてカワサキLシリーズの油圧ポンプを使用しています。

本ポンプは、長寿命化、軽量化、大容量化、低騒音化など、従来のピストンポンプがかかえていた課題をすべて克服し、しかも省資源、省エネルギー、低公害など幾多の社会的ニーズにも応えた、斜軸形アキシャルピストンポンプです。

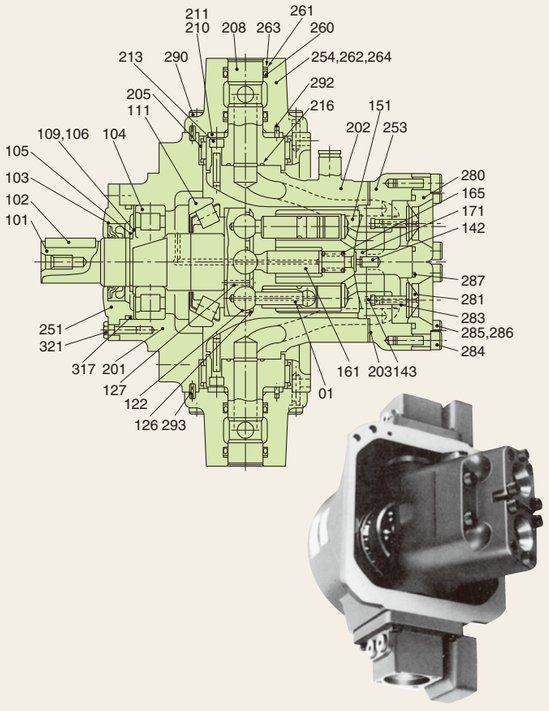
また、このポンプは、舵取機のオイルタンクに内蔵されていますので、静かな運転が保たれます。

Our steering gears are equipped with Kawasaki L-series hydraulic pump as its oil pressure source.

This hydraulic pump has fulfilled the requirements for conventional piston pumps such as longer life, lighter weight, lower noise and larger capacity. Kawasaki's superior hydraulic technology has developed the L-series to achieve social themes — saving energy, economizing resources, and minimizing noise pollution.

This pump is installed in the oil tank of the steering gears so as to ensure quiet operation.

◆構造／CONSTRUCTION



01	Piston sub	211	Shim
101	Driving shaft	213	Hexagon socked head bolt
102	Key	216	O-ring
103	Oil seal	251	Front cover
104	Roller bearing	253	Valve cover
105	Stop ring	254	Pipe flange
106	Inner shim 2	260	O-ring
109	Inner spacer	261	Back-up ring (1)
111	Tapered roller bearing	262	PO plug
122	Set ring	263	Back-up ring (2)
126	Set plate	264	O-ring
127	Set screw	280	Suction valve cover
142	Pin 1	281	Poppet
143	Pin 2	283	Spring
151	Cylinder	284	Hexagon socket head bolt
161	Center rod	285	Hexagon socket head bolt
165	Cylinder spring	586	Hexagon socket head bolt
171	Valve plate	287	O-ring
201	Bearing casing	290	Hexagon socket head bolt
202	Cylinder casing	292	Spring pin
203	Copper packing	293	Spring pin
205	Needle roller bearing	317	O-ring
208	Supporting axle	321	Hexagon head bolt
210	Thrust pad		

◆仕様／SPECIFICATIONS

形式／Model		030	060	090	120	180	260	500
押しのけ容積／Displacement cm³		32.4	63.4	84.3	124	174	260	507
圧力／Pressure MPa (kgf/cm²)	定格／Rated	34.3 (350)						
	最高／Max.	39.2 (400)						
回転数／Speed min⁻¹	最高／Max.	5,000	4,000	3,640	3,200	2,860	2,200	2,000
	自吸最高 Max. for self-priming	3,600	2,880	2,620	2,300	2,060	1,800	1,440
質量／Mass kg		41	73	100	133	182	247	468

（注） 本表は、ポンプ単体の仕様を示します。舵取機そのものの仕様はポンプ単体仕様とは異なります。

Note. This table shows the specification of pump. The specification of steering gear itself is different from the specification of pump.

予備品および工具／Spare Parts & Tools

(1) Spare parts

Name	Percentage of spare to working quantity
V-packing for cylinder	100%
Packing for chain coupling	100%
Spring for safety valve	50%
Solenoid for unloading device	50%
O-ring & oil seal	100%

(2) Tools

Name	Quantity
Pliers for stop ring	1 set
Spare parts box	1 set

主要部品の材料／Materials of Main Parts

Name of parts	Material
Tiller	Carbon steel castings
Key	Carbon steel forgings
Roller	Carbon steel for machine structural use
Ram pin	Nickel chromium steels
Ram	Carbon steel for machine structural use
Hydraulic cylinder	Spheroidal graphite iron castings
Bushing for hyd. cylinder	Bronze castings
Hydraulic pipe	Carbon steel pipes for high pressure service

規格・塗装色・使用油／Applicable Standards, Color Scheme, Oil Used

- 船級は、JG、NKのほか外国規格（AB、BV、CR、DNV、GL、KR、LR）にも常時応じることができます。
- 塗装色の標準は、マンセル記号2.5G7/2です。
- 使用油の標準は、鉱物性油圧作動油または耐摩耗性油圧作動油で、粘度グレードがISO VG68またはVG56相当です。（ただし、寒冷地域についてはご相談ください）

- Foreign standards (AB, BV, CR, DNV, GL, KR, LR) as well as Japanese standards (JG, NK) are applicable to our electro-hydraulic steering gears.
- The standard finishing color adopts Munsell code 2.5G 7/2, but this can be changed to customer's specification.
- The standard use oil is mineral hydraulic fluid or anti-wear type mineral hydraulic fluid and its oil viscosity grade is ISO VG68 or VG56. Please consult us for navigation in cold region.

1万GT以上のタンカー向舵取機／Steering Gear for Tanker　Over 10,000GT

本舵取機は、一方の動力駆動システムから油漏れが発生した場合、油漏れを検出し、損傷を受けたシステムを自動的に切離すことによって他方のシステムで操舵できるように計画しています。

23～24ページの油圧回路図は、1ラム形（100%トルク）と2ラム形（50%トルク）の場合を示しています。

In case of loss of hydraulic fluid in one power actuating system, the detective device works and automatically isolates the defective system and other system takes it's place.

Hydraulic circuits show the cases of 1 ram type (100% torque) and 2 ram type (50% torque).

構成／CONSTRUCTION

本システムは、1台または2台の動力装置で制御される標準舵取機で構成されますが、標準舵取機に加えて、次の装置を追加することが必要です。

1）自動分離弁
2）“LOW”および“LOW-LOW”位置検出用の油面検出器
3）システム作動確認用テストバー
4）シーケンス制御用電気制御箱（造船所殿所掌）
5）警報パネル（造船所殿所掌）

This system shall comprise a standard steering gear controlled by one or two power units. In addition to the steering gear, it would be necessary to provide the following equipment:

1) Automatic isolation valves
2) Oil level sensing switches with “LOW” and “LOW-LOW” positions
3) Test bars to check the system operation
4) Electric control panel for sequential control (to be provided by the shipbuilder)
5) Alarm panel for alarm indicators (to be provided by the shipbuilder)

30万トン形タンカー“KUMANOGAWA”／300,000 DWT VLCC “KUMANOGAWA”

LNG運搬船“ENERGY FRONTIER”／LNG Carrier “ENERGY FRONTIER”

形式／Type	通常操舵／Normal steering		応急操舵／Emergency steering	
	シリンダ／Cyl.	トルク／Torque	シリンダ／Cyl.	トルク／Torque
RM RE -T100 RV	1・2	100%	1・2	100%
FM FE -T050	1・2・3・4	100%	1・2 3・4	50%

作動／OPERATION（T050）

●故障時作動順序（1台の動力装置運転時）

No.1動力装置運転、No.2動力装置停止時に油漏れが発生した場合、次の順序で作動します。

1. No.1油タンクの油面が“LOW”位置まで低下し、船橋および機関場所に可視可聴警報が発せられる。
2. 自動分離弁Ⅳ-1が励磁され、No.2動力装置側油圧システム（SYSTEM Ⅱ）が自動的に切り離される。この段階で2組のシステムに分離されており、故障システムが検出される。
3. もしNo.2動力装置側油圧システム（SYSTEM Ⅱ）に油漏れがあれば、No.1動力装置および関連する2個のシリンダで操舵を続行する。
4. 一方、もしNo.1動力装置側油圧システム（SYSTEM Ⅰ）に油漏れがあれば、No.1油タンクの油面が“LOW-LOW”位置まで低下を続け、自動分離弁Ⅳ-1と、Ⅳ-2が自動的に切替わり、No.1動力装置側油圧システム（SYSTEM Ⅰ）が切り離される。また、No.1動力装置が自動的に停止し、No.2動力装置が起動する。この段階でNo.2動力装置および関連する2個のシリンダで操舵を続行する。

No.2動力装置運転、No.1動力装置停止時に油漏れが発生した場合は、上記説明の動力装置No.1とNo.2および自動分離弁Ⅳ-1とⅣ-2を入れかえた作動順序となります。

●故障時作動順序（2台の動力装置運転時）

No.1またはNo.2油タンクの油面が“LOW-LOW”位置に達した場合、自動分離弁が適宜作動し、No.1またはNo.2動力装置が自動的に停止します。

●Failure Mode Operational Sequence (One power unit running)

With No.1 power unit running and No.2 power unit stopped if loss of oil occurs, the following sequence will take place.

1. The oil level in No.1 oil tank goes down to “LOW” position and audible and visual alarms are given on the navigating bridge and in the machinery space.
2. Automatic isolation valve Ⅳ-1 is energized and the hydraulic system associated with No.2 power unit (SYSTEM Ⅱ) is automatically isolated. Two systems are now separated and the defective system shall be detected.
3. If the oil loss is in the hydraulic system associated with No.2 power unit (SYSTEM Ⅱ), steering is being carried out by No.1 power unit.
4. On the other hand. if the oil loss is in the hydraulic system assosiated with No.1 power unit (SYSTEM Ⅰ), the oil level in No.1 oil tank will reach “LOW-LOW” position. Then automatic isolation valves Ⅳ-1 and Ⅳ-2 will be automatically changed over and No.1 hydraulic system associated with No.1 pump unit (SYSTEM Ⅰ) is isolated. Also No.1 power unit will be automatically stopped and No.2 power unit is automatically started. Steering is now being carried out by No.2 power unit.

If No.2 power unit running and No.1 power unit stopped, No.1 and No.2 of power unit, Ⅳ-1 and Ⅳ-2 of automatic isolation valve are replaced in above sequence.

●Failure Mode Operational Sequence (Both power unit running)

If oil level in No.1 or No.2 oil tank reaches “LOW-LOW” position, the automatic isolation valves will be operated suitably and No.1 or No.2 power unit will be automatically stopped.

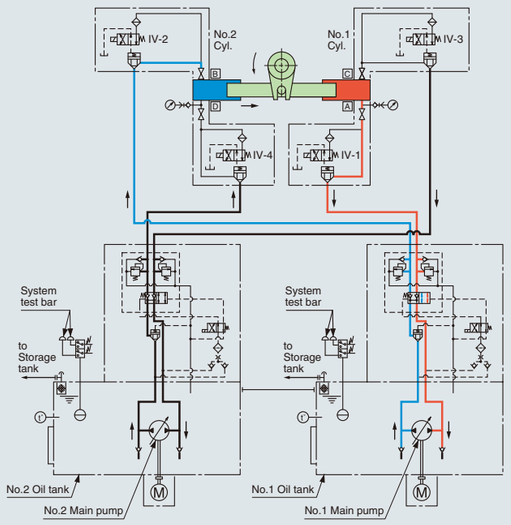
システムテスト／SYSTEM TEST

航海前チェック時に、自動分離装置の検査を行なうために、LOWおよびLOW-LOWのシステムテストバーを操作します。これによりシステムの作動確認が容易にできます。

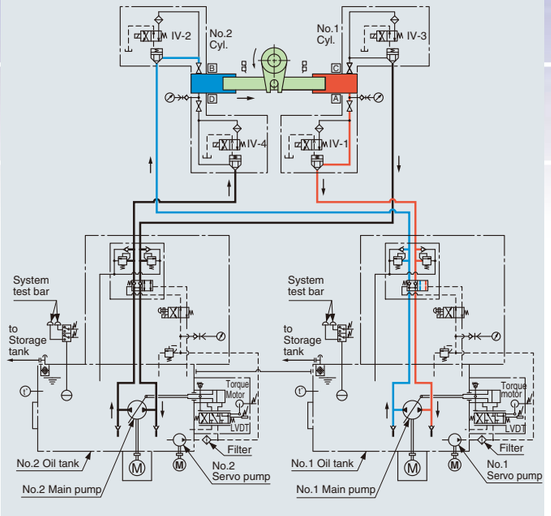
The system test bars with Low and Low-Low position would be operated at pre-sailing check in order to check the operation of automatic isolation system. This would make easy to check the system operation.

◆油圧回路／HYDRAULIC CIRCUIT

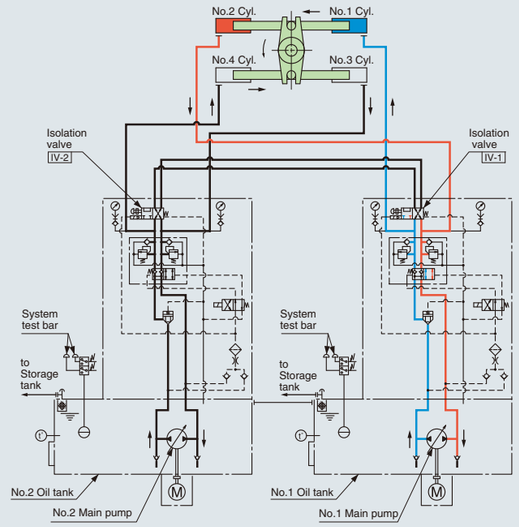
RM-T100



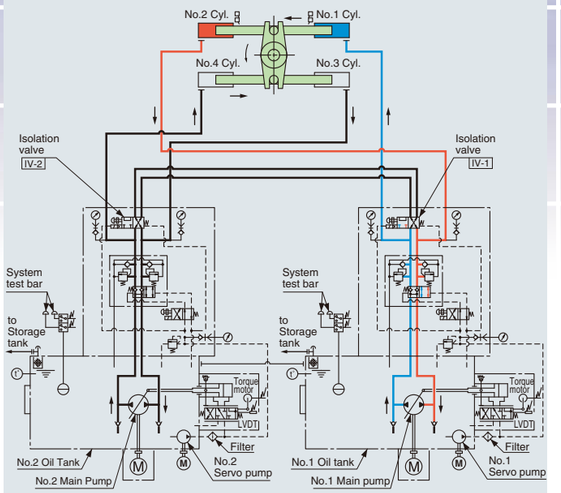
RE-T100



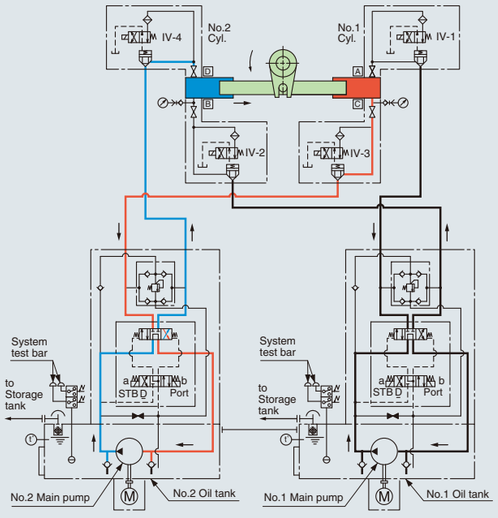
FM-T050



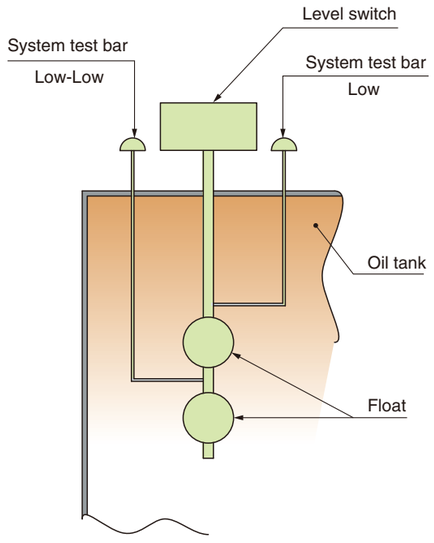
FE-T050



RV-T100



Level Switch & System Test Bar



◆操作説明／OPERATING INSTRUCTION

RM・RE・RV（22 TYPE）

Condition	Working pump	Working cylinder	Stop valve				Isolating valve (SOL.)			
			A	B	C	D	IV-1	IV-2	IV-3	IV-4
Normal	No.1 & No.2	All	Open				Off			
One pump use	No.1	All	Open				Off			
	No.2									
Emergency (Automatic)	No.1	All	Open				Off		On	
	No.2						On		Off	
Emergency (Manual)	No.1	All	Open		Shut		Off			
	No.2		Shut		Open					

FM・FE（21TYPE）

Condition	Working pump	Working cylinder	Solenoid of isolating valve	
			IV-1	IV-2
Normal	No.1	All	Off	Off
	No.2		Off	Off
Two pumps use	No.1 & No.2	All	Off	Off
Emergency (Automatic)	No.1	No.1 & No.2	On	Off
	No.2	No.3 & No.4	Off	On

国内販売・サービス網

株式会社 カワサキ プレシジョン マシナリ

本 社 ・ 工 場　神戸市西区櫨谷町松本234番地
〒651-2239　Tel（078）991-1133　Fax（078）991-3186

東 京 支 社　東京都港区浜松町2丁目4-1（世界貿易センタービル）
〒105-6116　Tel（03）3435-6862　Fax（03）3435-2023

神 戸 支 社　神戸市中央区東川崎町1丁目1-3（神戸クリスタルタワー）
〒650-8680　Tel（078）360-8608　Fax（078）360-8609

東京サービスセンター　千葉県市川市鬼高4丁目9-2
〒272-0015　Tel（047）379-8181　Fax（047）379-8186

札 幌 営 業 所　札幌市中央区北三条西4丁目1-1（日本生命ビル）
札幌サービスセンター　〒060-0003　Tel（011）232-3468　Fax（011）222-2691

石 巻 営 業 所　宮城県石巻市湊大門崎121-1
石巻サービスセンター　〒986-0011　Tel（0225）93-6761　Fax（0225）96-9695

名 古 屋 営 業 所　名古屋市中区錦1丁目20-25（広小路YMDビル）
〒460-0003　Tel（052）201-6456　Fax（052）201-6458
名古屋サービスセンター　Tel（052）201-6454　Fax（052）201-6458

神戸サービスセンター　神戸市中央区東川崎町1丁目1-3（神戸クリスタルタワー）
〒650-8680　Tel（078）360-8604　Fax（078）360-8609

今治サービスセンター　愛媛県今治市北宝来町1丁目5-3（ジブラルタ生命ビル、川重商事内）
〒794-0028　Tel（0898）22-2531　Fax（0898）22-2183

福 岡 営 業 所　福岡県粕屋郡新宮町下府2丁目10-4
〒811-0112　Tel（092）963-5111　Fax（092）963-2755
福岡サービスセンター　Tel（092）963-0452　Fax（092）963-2755

http://www.khi.co.jp/kpm/

販売・サービス代理店

川重商事株式会社

東 京 本 社　東京都江東区南砂2丁目6番5号（東陽町オカケンビル）
〒136-8588　Tel（03）5677-1011　Fax（03）5677-1028

大 阪 支 店　大阪市北区堂島浜1丁目2-6（新ダイビル）
〒530-0004　Tel（06）6344-6651（代表）Fax（06）6347-0848

神 戸 本 社　神戸市中央区海岸通8番（神港ビル）
〒650-0024　Tel（078）392-1131　Fax（078）391-1520

広 島 営 業 所　広島市中区八丁堀16-14（第二広電ビル）
〒730-0013　Tel（082）212-0250　Fax（082）211-5600

九 州 営 業 所　福岡市博多区綱場町2-2（福岡第1ビル）
〒812-0024　Tel（092）281-4521　Fax（092）281-4523

今 治 営 業 所　今治市北宝来町1丁目5-3（ジブラルタ生命今治ビル）
〒794-0028　Tel（0898）22-6122　Fax（0898）33-2281

株式会社マヤテック

本　　社　神戸市中央区海岸通5番地（商船三井ビル）
〒650-0024　Tel（078）391-3721（代表）Fax（078）391-3927

東 京 営 業 所　東京都中央区八丁堀1丁目7-7（八重洲橋本ビル）
〒104-0032　Tel（03）3551-9851（代表）Fax（03）3551-9856

今 治 営 業 所　今治市北宝来町1丁目5-14（井上ナショナル会館）
〒794-0028　Tel（0898）22-7550（代表）Fax（0898）23-1750

下 関 営 業 所　下関市大和町1丁目2-8（山口県貿易ビル）
〒750-0067　Tel（0832）66-6177（代表）Fax（0832）66-4861

Global Sales & Service Network

Kawasaki Precision Machinery Ltd.

Head Office / Main Plant
234, Matsumoto, Hasetani-cho, Nishi-ku, Kobe 651-2239, Japan
Phone: 81-78-991-1133　Fax: 81-78-991-3186

Tokyo Office
World Trade Center Bldg., 4-1, Hamamatsu-cho 2-chome, Minato-ku, Tokyo 105-6116, Japan
Phone: 81-3-3435-6862　Fax: 81-3-3435-2023

Kobe Office
Kobe Crystal Tower, 1-3, Higashikawasaki-cho 1-chome, Chuo-ku, Kobe, 650-8680, Japan
Phone: 81-78-360-8608　Fax: 81-78-360-8609

http://www.khi.co.jp/kpm/

OVERSEAS SUBSIDIARIES

Kawasaki Precision Machinery (UK) Ltd.
Ernesettle Lane, Ernesettle, Plymouth, Devon PL5 2SA, United Kingdom
Phone: 44-1752-364394　Fax: 44-1752-364816
http://www.kpm-eu.com

Kawasaki Precision Machinery (U.S.A.), Inc.
5080, 36th Street S.E. Grand Rapids, Michigan 49512 U.S.A.
Phone: 1-616-949-6500　Fax: 1-616-975-3103
http://www.kawasakipmd.com

Kawasaki Precision Machinery (China) Ltd.
9 Guanshan Rd., New District, Suzhou, 215151 China
Phone: 86-512-6616-0365　Fax: 86-512-6616-0366

Kawasaki Precision Machinery (China) Ltd. Shanghai Branch Office
10th Floor, Chong Hing Finance Center 288 Nanjing Road West, Huangpu District, Shanghai 200003, China
Phone: 86-021-3366-3800　Fax: 86-021-3366-3808

Flutek, Ltd.
192-11, Shinchon-dong, Changwon, Kyungnam, 641-370 Korea
Phone: 82-55-286-5551　Fax: 82-55-286-5553

KK Hydraulics Sales (Shanghai) Ltd.
B-908 Far East International Plaza 317 Xianxia Rd, Shanghai 200051, China
Phone: 86-21-6235-1606　Fax: 86-21-6295-7080

SERVICE AGENTS

Authorized Service Agents

MacGregor (Global Services Division)
Hallimestarinkatu 6, FIN-20780 Kaarina, Finland
Phone: 385-2-412 11　Fax: 358-2-412 1374

Fuji Trading (America) Inc.
11836 Canon blvd., Suite 300, Newport News, Virginia, 23606 U.S.A
Phone: 1-757-873-4110　Fax: 1-757-873-4123

IHI Marine B.V. (IMBV)
Glashaven 24 3011 XJ Rotterdam, The Netherlands
Phone: 31-10-411-6406　Fax: 31-10-411-6412

Dalian Welfare Marine Engine Manufacture & Special Co., Ltd.
Room 2007 A Yuanda Building, No. 19 Duli Street, Zhongshan District, Dalian, China
Phone: 0411-82656899　Fax: 0411-82645237

Technical Assistance & Advice to KPM

Far East Marine Service
10209 Market Street Houston, TEXAS 77029
Phone: 1-713-6762340　Fax: 1-713-6762461

IHI Marine Engineering (s) Pte Ltd (IMES)
27 Tanjong Kling Road, Soad, Singapore 628052
Phone: 65-6268-7360　Fax: 65-6266-5302

KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

OVERSEAS OFFICES

Beijing Office
Room No.2602, China World Tower 1, China World Trade Center, No.1 Jian Guo Men Wai Avenue, Beijing 100004, People's Republic of China
Phone: 86-10-6505-1350　Fax: 86-10-6505-1351

Taipei Office
15th Floor, Fu-Key Bldg., 99 Jen-Ai Road Section 2, Taipei, Taiwan
Phone: 886-2-2322-1752　Fax: 886-2-2322-5009

Moscow Office
6th Floor (605) Bol. Ovchinnikovskiiper., 16 Moscow, 115184 Russian Federation
Phone: 7-495-933-1953〜1954 Fax: 7-495-933-1955

Delhi Office
5th Floor, Meridien Commercial Tower, 8 Windsor Place, Janpath, New Delhi, 100 001, India
Phone: 91-11-4358-3531　Fax: 91-11-4358-3532

OVERSEAS SUBSIDIARIES

Kawasaki Heavy Industries (U.S.A.) Inc.
599 Lexington Avenue, Suite 3901, New York, NY 10022, U.S.A.
Phone: 1-212-759-4950　Fax: 1-212-759-6421

Houston Branch
333 Clay Street, Suite 4310, Houston, TX 77002-4109, U.S.A.
Phone: 1-713-654-8981　Fax: 1-713-654-8187

Kawasaki do Brasil Indústria e Comércio Ltda.
Avenida Paulista 542-6 Andar, Bela Vista, 01310-000, São Paulo, S.P., Brazil
Phone: 55-11-3289-2388　Fax: 55-11-3289-2788

Kawasaki Heavy Industries (U.K.) Ltd.
4th Floor, 3 St. Helen's Place, London EC3A 6AB, U.K.
Phone: 44-20-7588-5222　Fax: 44-20-7588-5333

Kawasaki Heavy Industries (Europe) B.V.
7th Floor, Riverstaete, Amsteldijk 166, 1079 LH Amsterdam, The Netherlands
Phone: 31-20-6446869　Fax: 31-20-6425725

Kawasaki Heavy Industries (Singapore) Pte. Ltd.
6 Battery Road, #18-04, Singapore 049909
Phone: 65-6225-5133〜4　Fax: 65-6224-9029

Kawasaki Heavy Industries (H.K.) Ltd.
Room 4211-16, Sun Hong Kai Centre 30 Harbour Road, Wanchai Hong Kong People's Republic of China
Phone: 852-2522-3560　Fax: 852-2845-2905

Kawasaki Heavy Industries Consulting & Service (Shanghai) Company, Ltd.
13th Floor, HSBC Tower, 1000 Lujiazui Ring Road, Pudong New Area, Shanghai 200120, People's Republic of China
Phone: 86-21-6841-3377　Fax: 86-21-6841-2266